

國立臺灣師範大學特殊教育學系、特殊教育中心
特殊教育研究學刊，民89，18期，53—78頁

聽覺障礙學生說話清晰度 知覺分析研究*

張蓓莉

國立臺灣師範大學

98名中重度以上回歸主流聽覺障礙學生說出的25個詞對，12個聲調詞對，及6個短句是本研究分析的素材。25個詞對的語音特性包括：韻母舌位高低、舌位前後、塞音送氣與否，塞擦音送氣與否，發音部位不同之塞音，發音部位不同之塞音與鼻音，塞擦音與擦音，鼻音等。196名從未或甚少與聽覺障礙學生接觸的大學生記錄所聽到的詞彙。研究者再在根據詞彙中音素是否正確給分。研究結果發現，平均而言，聽覺障礙學生的語詞清晰度為30.74%，聲調清晰度為53.92%，短句清晰度為49.83%。各項清晰度均與聽覺障礙學生優耳聽聞有明顯相關，中重度組聽障學生表現優於極重度組學生。但國中與國小學生間沒有明顯差異。語詞、聲調、短句之清晰度彼此之間呈顯著相關。以發音部位分析，聽覺障礙學生舌面後音發音正確率最高，舌尖音發音正確率最低。以發音方法分析，聽覺障礙學生邊音發音正確率最高，塞擦送氣音發音正確率最低。

關鍵詞：聽障學生、語音清晰度、知覺分析

緒論

一、研究動機與目的

學習語言前即失聰者最大的影響是無法自然的學會說話。為使聽障者能更具備參與聽人社會的能力，1880年第二屆世界聾教育決議要讓聽障者接受口語訓練，並以口語與人溝通。

自此說話訓練成為啟聰教育的重點之一。教師企盼經過說話訓練的聽障者能以口語順利的與人溝通。因此訓練的成果—聽障者說話之清晰度就成為啟聰教師及語言治療師相當關切之主題。Monsen (1981) 曾明確的指出瞭解聽障者的說話清晰度可以掌握聽障者說話的進步情形，比較訓練方式的成效、甚至可以決定聽障

* 本文為NSC87-2413-H-003-007專案研究部份結果。承行政院國科會補助，研究助理蘇芳柳、張淑品協助收集統計資料，參與受試及教師熱心支援完成，謹以致謝。

學生是否適合回歸主流。西方文獻探討聽覺障礙者說話清晰度的研究不少 (Osberger, 1992)。Smith (1975) 研究發現一般人只能兩成瞭解聽覺障礙者的說話。Evans (1989) 的研究顯示 100 名平均年齡 12 歲，聽力損失 100 分貝，接受口語訓練的聽覺障礙兒童，其父母對於他們的說話，只聽得懂一半。台灣地區聽覺障礙教育推行口語溝通模式已近五十年，有關這類的實證性研究卻只有聽覺障礙學生國語塞擦音清晰度 (李芃娟，民 87)、音素構音能力 (林寶貴，民 74；劉潔心，民 75) 三篇，李氏僅以塞擦音為研究主題，後兩篇則是要求受試唸出注音符號。雖然研究方法、主題、對象不一，但研究結果都顯示聽覺障礙學生的構音清晰度不高。唸注音符號與說話 (句子) 並不相同，但或許可以由此推斷聽覺障礙學生說話訓練成效不佳。Most 等 (1996) 研究發現不熟悉聽障者認定聽覺障礙學生語音清晰度低時，也會認為他們的認知能力較低。這將會形成對聽覺障礙學生能力低估的現象。因此提升聽覺障礙學生說話清晰度應該是重要的課題。有效提昇聽覺障礙學生的說話清晰度，勢必須要有系統化的研究與試驗，筆者擬先以知覺分析對聽覺障礙學生說話清晰度進行瞭解開始。因此本研究問題如下：

(一) 聽覺障礙學生語詞、聲調、短句之清晰度。

1. 聽覺障礙學生聽力損失程度與其語詞、聲調、短句清晰度之相關。
2. 聽覺障礙學生就讀年段與其語詞、聲調、短句清晰度之相關。
3. 不同聽力損失程度學生及就讀年段學生語詞、聲調、短句清晰度之差異。

(二) 聽覺障礙學生語詞、聲調、短句清晰度間之相關。

(三) 聽覺障礙學生語詞、聲調之錯誤分析。

二、名詞界定

(一) 聽覺障礙學生

就讀臺北市、縣普通國民中、小學啓聰 (資源) 班優耳聽力損失 40 分貝以上，學習語言前失聰，國小三年級以上，沒有其他顯著障礙者。

(二) 說話清晰度

本研究所指說話清晰度以項目辨識法評分結果為代表。說話清晰度內容包括語詞 (二十五對最小差異雙語詞) 清晰度、聲調 (六對最小差異語詞) 清晰度、短句 (平述句、問句各三句) 清晰度。

(三) 知覺分析

本研究所稱知覺分析，係由耳聰評量者所聽出聽覺障礙者的語音為分析依據。分析項目為：語音正確率、音調正確率、短句正確率、及錯誤分析。耳聰評量者為與聽覺障礙學生甚少或從未接觸過的大專學生。

文獻探討

一、說話清晰度及其評量

說話清晰度是指聽者瞭解說者口語所言內容的程度。Schavetti (1992) 將之定義為透過傳輸系統後，說者意圖與聽者反應吻合的程度。Kent (1992) 認為它與音素與超音素都有關連。口語溝通雙方的「聽與說」是相當複雜的過程，但卻是有效的口語溝通的重要因素，也是評估溝通障礙者說話能力，治療成效的指標 (Connolly, 1986)。因此評量說話清晰度的探討一直是溝通障礙領域中重要的議題。

評量說話清晰度牽涉的項目包括：說話者、評量方式、語料、評量者 (Kent, 1992)。說話者方面，有溝通障礙者如：腦性麻痺者、聽覺障礙者、發音困難等都是研究的對象 (劉惠美，民 85, Kent, 1992)。這些對象的障礙程度、障礙發生時間、年齡等音素都會影響其說話表現。

評量方式方面大致有：聽知覺分析、語音學分析及聲學分析。聽知覺分析是以聽者主觀判斷為依據，聽者能以聽的方式接受多少，就代表說者說話的清晰度（Weismer & Martin, 1992）。以知覺為主的評分法還可以再分為等距量表與直接大小估計法及項目辨識法（可再分為開放式與閉鎖式），這兩種方法均各有優缺點（Gordon-Brannan, 1994; Metz, et al. 1990; Samar & Metz, 1988, Schiavetti, 1992）。語音學分析探討重點在音素構音及超音段，將聽知覺判斷結果，依語音學方法探討說者構音錯誤情形（Bench, 1992; Levitt & Stromberg, 1983; Stevens, Nickerson & Rollins, 1983; Riddell, et al., 1995）。聲學分析則是以聲譜儀等檢視說話者的發聲中與音的物理性質（Kent, 1992）。在聽覺障礙者的說話清晰度研究以知覺分析、語音學分析為多，Metz等（1978）之後才有聲學分析。

語料係指語境及材料長度。綜合 Dongilli（1994）, Hammen, Yorkston及 Dowden（1990）, Monsen,（1978）, Osberger,（1992）, Silter, Schiavetti & Metz（1983）等之研究句子、單字材料的長度、說者熟悉的詞彙、較簡單的語法、有無語境、取得語料之方式等均會影響說者的清晰度。

評量者方面相關的研究一致指出與說者熟識或有經驗者通常所評分數較高（Levitt & Stromberg, 1983; Monsen, 1983; Most, Weisel, & Lev-Matezky, 1996; Smale, 1988; Osberger, 1992）。此外評量者在評量時能否看到說話者也是影響音素之一。通常面對面溝通時所評分數較高（Kent, 1992）。

二、相關研究

國外文獻方面，綜合Bench（1992）, Elfenbein, Hardin-Jones, & Davis（1994）, Ling（1976）, Mosen（1978）之文獻與研究可以發現聽覺障礙者之說話清晰度因研究對象（年

齡、聽力損失程度、口語環境）、語料、評量者與聽障者之熟悉狀況而差異頗大，其中Monsen調查67名重度以上聽障青少年所得句子清晰度高達76%，算是最高的。Osberger（1992）綜理相關文獻發現極重度聽覺障礙者句子的平均清晰度為20%。Markides（1970，引自Ling, 1976）調查58名7至9歲之聽障學童發現陌生人對其說話僅有19%的瞭解，是說話清晰度最低的報告。在構音方面聽障生常有母音中性化、簡化雙母音、省略塞音、字尾子音、鼻音、擦音及塞擦音構音錯誤、或添加母音之情形。超音段方面則有呼吸與說話不協調、音調範圍有限、發聲時間比耳聰者長、說話速度慢、沒有抑揚頓挫、較無節律感等。

國內方面林寶貴（民74）調查了國小一年級到國中三年級聽覺障礙學生1,330名（其中啓聰學校869名，啓聰班461名）的國語注音符號構音能力。結果發現70.68%的啓聰班聽覺障礙學生有構音問題，男生出現率（73.26%）高於女生（67.34%）出現率，全聾（聽力損失91分貝以上者）組（83.54%）高於重度（聽力損失61-90分貝者）組（65.17%），又高於輕度（聽力損失30~60分貝者）組（46.15%）。95.47%的啓聰學校聽覺障礙學生有構音問題，男生出現率（95.92%）高於女生（94.92%）出現率，全聾（聽力損失91分貝以上者）組（97.25%）高於重度（聽力損失61~90分貝者）組（96.64%），又高於輕度（聽力損失30~60分貝者）組（79.71%）。啓聰學校組表現較差，但是兩組學生聽力損失程度沒有明顯差異。兩組學生最容易發的音素是：ㄨ、ㄩ、一、ㄛ、ㄨ、ㄝ、ㄨ、ㄨ、ㄨ、ㄨ。最難發的音素是：ㄑ、ㄒ、ㄙ、ㄨ、ㄨ、ㄨ。

劉潔心（民75）研究66名國小一年級新生（其中受過學前教育者36名，未接受學前教育者30名）國語音素構音能力。結果發現：全部受試的聲母構音正確率達50%以上者僅ㄨ、

表一 聽覺障礙學生基本資料表

	極重度		中重度		合計
	國中	國小	國中	國小	
人數	30	22	23	23	98
性別(男\女)	14\16	11\11	15\18	11\12	51\47
優耳聽損值範圍	90-117dB	92-110dB	60-88dB	52-88dB	52-117 dB
聽損平均值	99.87	100.32	77.61	77.17	89.42
聽損值標準差	7.44	5.94	8.96	9.65	13.89
聽損值中數	98	100	82	78	92

各組性別人數不一，但未達顯著差異水準 ($\chi^2=2.15, p>.05$)

個字，肯定句及問句各半)。所有語料均經過聽覺障礙學生教師認定是國小三年級聽障生熟悉的。語料先書寫在紙卡(7公分×19公分)上，再請受試逐一唸出(只唸一遍)，同時錄音(錄音場地的環境噪音不超過60dB SPL)。

三、清晰度知覺分析

以196名耳聰且與聽覺障礙者沒有或甚少接觸之大學生為知覺分析的記錄者。每位聽覺障礙學生的說話錄音帶分別由兩位前述大學生聽取並記錄所聽到的詞彙，如果聽不清楚或無法辨識，則請猜測，並寫出最相近的音。研究人員以項目辨識法給分。如果評分者所寫的目標音素與說話材料的音素相同，不論聲調或其他音素是否正確，皆視為正確，給予一分。平均兩位耳聰評量者所得分數，代表聽覺障礙學生的語音清晰度。由於有較多機會與聽覺障礙學生接觸或聽其說話後，比較聽得懂聽覺障礙學生的說話，所以本研究讓每位耳聰評量者僅聽一位聽覺障礙學生的說話錄音帶，以免多聽之後產生練習效果。也因此不作評分者一致性考驗。這是本研究的一項限制，但也能真實反應第一次聽聽覺障礙學生說話的耳聰人士所能聽懂的情形。

聲調方面評分方式與語詞相同。短句方面，研究人員(三人)同時根據評分者所記錄

的文字，分五級給分：0分表示什麼也聽不出來。1分表示只聽出關鍵字，2分表示掌握了部分句意，3分表示意思正確但少了一個關鍵字，4分表示完全正確。

四、統計分析

依研究問題，除描述統計外，再分別採用雙因數變異數分析及相關分析等進行統計考驗，並以.05為考驗之顯著水準。

結果與討論

一、聽障學生說話清晰度

(一) 語詞清晰度

對比語詞計25對，50個目標音。每個音一分。聽覺障礙學生語詞清晰度分數如表二。平均總分為15.37，標準差為9.95。語詞清晰度滿分為50，因此清晰度為30.74%。這樣的結果顯示聽覺障礙學生語詞中構音清晰度不高，且個別差異不小。進一步分析25個音素的結果亦有類似的趨勢。再將這些音素依正確率排序(表三)，可以發現韻母方面：容易的是Y與X。難的是一與口。聲母方面：最容易的是ㄉ(塞音、不送氣、舌尖音)、ㄋ(鼻音)、ㄌ(邊音)、ㄍ(塞音、送氣、舌面後音)、ㄑ(擦音、送氣、舌面後音)等五音。最難的則是ㄒ

表二 聽覺障礙學生語詞清晰度

	總分	一	ㄚ	ㄨ	ㄛ	ㄜ	ㄝ	ㄞ	ㄟ	ㄠ	ㄡ	ㄢ	ㄣ
總計 範圍	1-39	0-2	0-2	0-2	0-1.5	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
N=98 平均	15.37	0.91	0.95	1.08	0.52	0.65	0.70	1.07	0.53	1.12	0.75	0.66	0.99
標準差	9.95	0.69	0.60	0.70	0.47	0.58	0.71	0.76	0.65	0.72	0.77	0.67	0.74
國中 範圍	7.5-39	0-2	0-2	0.5-2	0-1	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
中重度 平均	20.98	1.26	1.09	1.33	0.70	0.85	0.83	1.46	0.96	1.33	1.04	0.78	1.39
N=23 標準差	8.33	0.6	0.47	0.51	0.39	0.66	0.72	0.56	0.64	0.60	0.82	0.72	0.56
國中 範圍	1-25	0-1.5	0-2	0-2	0-1	0-1	0-1.5	0-2	0-1.5	0-2	0-2	0-1.5	0-2
極重度 平均	8.15	0.5	0.75	0.8	0.28	0.3	0.38	0.5	0.2	0.7	0.35	0.3	0.57
N=30 標準差	6.73	0.51	0.72	0.70	0.43	0.36	0.50	0.64	0.41	0.62	0.54	0.47	0.65
國小 範圍	5-34.5	0-2	0-2	0-2	0-1.5	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
中重度 平均	21.33	1.20	1.0	1.30	0.80	0.76	1.07	1.57	0.76	1.46	0.91	1.09	1.28
N=23 標準差	9.02	0.62	0.48	0.70	0.39	0.54	0.79	0.55	0.74	0.67	0.75	0.56	0.69
國小 範圍	1.5-31	0-2	0-2	0-2	0-1	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2
極重度 平均	13.11	0.82	1.02	0.98	0.36	0.59	0.64	0.91	0.27	1.11	0.82	0.57	0.84
N=22 標準差	9.17	0.75	0.63	0.73	0.47	0.55	0.69	0.70	0.51	0.75	0.81	0.71	0.73

表二 聽覺障礙學生語詞清晰度 (續)

	ㄨ	ㄛ	ㄜ	ㄝ	ㄞ	ㄟ	ㄠ	ㄡ	ㄢ	ㄣ	ㄤ	ㄨ	ㄣ
總計 範圍	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-1.5	0-2	0-2
N=98 平均	0.82	0.96	0.88	0.58	0.36	0.52	0.40	0.41	0.27	0.21	0.21	0.46	0.43
標準差	0.74	0.75	0.77	0.68	0.56	0.68	0.56	0.55	0.53	0.37	0.39	0.61	0.57
國中 範圍	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-1.5	0-2	0-2	0-1	0-2	0-2
中重度 平均	1.15	1.28	1.13	0.80	0.48	0.85	0.67	0.57	0.50	0.26	0.22	0.76	0.63
N=23 標準差	0.71	0.60	0.71	0.73	0.75	0.78	0.73	0.46	0.74	0.47	0.33	0.74	0.61
國中 範圍	0-2	0-2	0-2	0-1.5	0-1.5	0-1.5	0-1	0-2	0-1	0-0.5	0-1.5	0-1.5	0-1.5
極重度 平均	0.48	0.58	0.43	0.32	0.17	0.25	0.15	0.23	0.12	0.08	0.12	0.22	0.17
N=30 標準差	0.59	0.70	0.57	0.56	0.36	0.49	0.30	0.49	0.25	0.19	0.31	0.47	0.38
國小 範圍	0-2	0-2	0-2	0-2	0-1.5	0-2	0-2	0-2	0-2	0-1	0-1.5	0-2	0-2
中重度 平均	1.09	1.20	1.20	0.91	0.50	0.67	0.65	0.63	0.35	0.46	0.28	0.67	0.63
N=23 標準差	0.81	0.73	0.79	0.70	0.58	0.78	0.53	0.73	0.61	0.42	0.45	0.60	0.63
國小 範圍	0-2	0-2	0-2	0-1.5	0-1	0-1.5	0-1.5	0-1	0-1.5	0-1	0-1.5	0-2	0-1.5
極重度 平均	0.64	0.91	0.91	0.36	0.36	0.39	0.18	0.27	1.59	0.07	0.27	0.27	0.36
N=22 標準差	0.64	0.78	0.80	0.56	0.47	0.51	0.39	0.40	0.36	0.23	0.46	0.48	0.56

表三 各音素的正確率及排序

音素	總人數 (n=392)		國中極重度 (n=120)		國中中重度 (n=92)		國小極重度 (n=88)		國小中重度 (n=92)	
	排序	(正確率)	排序	(正確率)	排序	(正確率)	排序	(正確率)	排序	(正確率)
ㄅ	10	(32.4%)	10	(15.0%)	10	(42.2%)	9	(29.5%)	9	(47.8%)
ㄆ	8	(35.2%)	7	(19.2%)	11	(41.3%)	7	(31.8%)	8	(53.3%)
ㄇ	2	(53.3%)	4	(25.0%)	1	(72.8%)	2	(45.5%)	1	(78.3%)
ㄏ	12	(26.3%)	15	(10.0%)	8	(47.8%)	15	(13.6%)	12	(38.0%)
ㄏ	1	(55.9%)	1	(35.0%)	3	(66.3%)	1	(55.7%)	2	(72.8%)
ㄏ	7	(37.5%)	8	(17.5%)	7	(52.2%)	6	(40.9%)	10	(45.7%)
ㄏ	9	(32.9%)	10	(15.0%)	12	(39.1%)	10	(28.4%)	6	(54.3%)
ㄏ	3	(49.5%)	3	(28.3%)	2	(69.6%)	5	(42.0%)	3	(64.1%)
ㄏ	6	(40.8%)	5	(24.2%)	5	(57.6%)	7	(31.8%)	6	(54.3%)
ㄏ	4	(48.2%)	2	(29.2%)	4	(64.1%)	2	(45.5%)	4	(59.8%)
ㄏ	5	(44.1%)	6	(21.7%)	6	(56.5%)	2	(45.5%)	4	(59.8%)
ㄏ	11	(29.1%)	9	(15.8%)	12	(40.2%)	12	(18.2%)	10	(45.7%)
ㄏ	18	(18.1%)	16	(8.3%)	19	(23.9%)	12	(18.2%)	18	(25.0%)
ㄏ	13	(26.1%)	12	(12.5%)	9	(42.4%)	15	(19.3%)	13	(33.7%)
ㄏ	17	(19.9%)	18	(7.5%)	15	(33.7%)	19	(9.1%)	15	(32.6%)
ㄏ	16	(20.7%)	13	(11.7%)	17	(28.3%)	14	(13.6%)	16	(31.5%)
ㄏ	19	(13.5%)	19	(5.8%)	18	(25.0%)	20	(8.0%)	20	(17.4%)
ㄏ	15	(21.4%)	17	(8.3%)	16	(31.5%)	12	(18.2%)	16	(31.5%)
ㄏ	21	(10.5%)	21	(4.2%)	20	(13.0%)	21	(3.4%)	19	(22.8%)
ㄏ	20	(10.7%)	19	(5.8%)	21	(10.9%)	15	(13.6%)	21	(14.1%)
ㄏ	14	(23.2%)	14	(10.8%)	14	(38.0%)	10	(13.6%)	13	(33.7%)
一	3	(30.1%)	3	(32.5%)	3	(27.2%)	4	(27.3%)	3	(32.6%)
ㄩ	1	(69.1%)	1	(70.0%)	1	(59.8%)	1	(71.6%)	1	(75.0%)
ㄩ	2	(55.4%)	2	(55.0%)	2	(37.0%)	2	(64.8%)	2	(65.2%)
ㄩ	4	(26.3%)	4	(23.3%)	4	(23.9%)	3	(33.0%)	4	(26.1%)

(塞擦音、不送氣、舌尖前音)、ㄅ(塞擦音、送氣、舌尖前音)、ㄆ(擦音、舌尖後音)、ㄏ(塞擦音、送氣、舌面前音)、ㄏ(塞擦音、不送氣、舌尖後音)等五音。

表二、三同時呈現四組學生在語詞構音的

總分、各音素的得分與正確率、排序等資料。雖然四組結果並不一致，但趨勢甚為相近。

表四是聽覺障礙學生語詞清晰度與其優耳聽閾、就學年段的相關分析。由表中可以看出除ㄩ、ㄏ、ㄅ外，聽障學生的優耳聽閾與其語

表四 語詞清晰度分數與年段及聽損值的相關

	總分	一	Y	ㄨ	ㄌ	ㄎ	ㄨ	ㄨ	ㄨ	ㄨ	ㄨ	ㄨ	ㄨ
年段	.18	.13	.10	.08	.14	.21*	.20	.22*	-.01	.22*	.14	.24*	.10
聽損	.55**	.44**	.15	.32**	.46**	.41**	.32**	.56**	.48**	.36**	.28**	.39**	.45**
	ㄍ	ㄎ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ
年段	.06	.11	.21*	.09	.12	.02	.04	.07	-.03	.14	.15	.02	.12
聽損	.39**	.35**	.35**	.38**	.22*	.34**	.45**	.32**	.28**	.38**	.09	.39**	.34**

*p<.05 **p<.01

詞（整體及各音素）清晰度均有明顯相關。音素ㄎ、ㄌ、ㄍ、ㄎ、ㄏ的清晰度尚與聽覺障礙學生就讀年段有明顯相關，但其他音素則無此結果。

進一步考驗優耳聽閾及就讀年段不同聽覺障礙學生語詞清晰表現差異。表五顯示整體方面，中重度聽覺障礙學生表現比極重度學生

好。國中及國小學生間表現則沒有明顯差異。音素方面除去、ㄎ外，其他音素都是中重度聽覺障礙學生表現比極重度學生好。ㄌ、ㄍ、ㄎ等三音素則尚有國小學生表現反而優於國中學生的現象。唯一例外的是ㄎ音，國中組中重度聽覺障礙學生表現優於極重度者，但是國小方面卻相反。

表五 語詞清晰度分數與年段及聽損值的二因數變異數分析

	變異來源	SS	DF	MS	F
總分	年段	170.21	1	170.21	2.50
	聽損值	2671.05	1	2671.05	39.26**
	年段與聽損值	128.55	1	128.55	1.89
一	年段	.39	1	.39	1.02
	聽損值	7.82	1	7.82	20.66**
	年段與聽損值	.89	1	.89	2.34
Y	年段	.21	1	.21	.59
	聽損值	.60	1	.60	1.70
	年段與聽損值	.78	1	.78	2.23
ㄨ	年段	.15	1	.15	.59
	聽損值	4.39	1	4.39	9.78**
	年段與聽損值	.24	1	.24	.53
ㄌ	年段	.22	1	.22	1.22
	聽損值	4.39	1	4.39	24.75**
	年段與聽損值	.005	1	.005	.03
ㄎ	年段	.96	1	.96	3.44
	聽損值	5.03	1	5.03	18.00**
	年段與聽損值	.20	1	.20	.72

表五 語詞清晰度分數與年段及聽損值的二因數變異數分析（續）

	變異來源	SS	DF	MS	F
ㄉ	年段	1.46	1	1.46	3.21
	聽損值	4.58	1	4.58	10.16**
	年段與聽損值	.01	1	.01	.003
ㄒ	年段	1.62	1	1.62	4.23*
	聽損值	15.69	1	15.69	41.05*
	年段與聽損值	.54	1	.54	1.42
ㄘ	年段	.09	1	.09	.28
	聽損值	9.35	1	9.35	29.29**
	年段與聽損值	.44	1	.44	1.32
ㄎ	年段	1.79	1	1.79	4.09*
	聽損值	5.67	1	5.67	12.98**
	年段與聽損值	.48	1	.48	1.11
ㄊ	年段	.69	1	.69	1.30
	聽損值	3.75	1	3.75	7.10**
	年段與聽損值	2.16	1	2.16	4.10*
ㄓ	年段	1.98	1	1.98	5.28*
	聽損值	6.05	1	6.05	16.16**
	年段與聽損值	.08	1	.08	.02
ㄌ	年段	.17	1	.17	.38
	聽損值	9.68	1	9.68	22.21**
	年段與聽損值	.89	1	.89	2.03
ㄍ	年段	.05	1	.05	.10
	聽損值	7.56	1	7.56	16.02**
	年段與聽損值	.29	1	.29	.61
ㄎ	年段	.34	1	.34	.69
	聽損值	5.86	1	5.86	11.82**
	年段與聽損值	1.03	1	1.03	2.07
ㄍ	年段	1.77	1	1.77	3.48
	聽損值	5.84	1	5.84	11.51**
	年段與聽損值	1.02	1	1.02	2.01
ㄎ	年段	.15	1	.15	.36
	聽損值	6.49	1	6.49	15.83**
	年段與聽損值	.02	1	.02	.06

表五 語詞清晰度分數與年段及聽損值的二因數變異數分析（續）

	變異來源	SS	DF	MS	F
ㄍ	年段	.29	1	.29	.97
	聽損值	1.21	1	1.21	4.07*
	年段與聽損值	.19	1	.19	.62
ㄊ	年段	.009	1	.009	.02
	聽損值	4.73	1	4.73	11.44**
	年段與聽損值	.58	1	.58	1.41
ㄗ	年段	.0006	1	.0006	.002
	聽損值	5.96	1	5.96	23.49**
	年段與聽損值	.01	1	.01	.07
ㄊ	年段	.07	1	.07	.23
	聽損值	2.87	1	2.87	10.18**
	年段與聽損值	.004	1	.004	.01
ㄐ	年段	.07	1	.07	.28
	聽損值	1.98	1	1.98	7.50**
	年段與聽損值	.23	1	.23	.87
ㄑ	年段	.20	1	.20	1.67
	聽損值	1.93	1	1.93	16.39**
	年段與聽損值	.27	1	.27	2.27
ㄒ	年段	.30	1	.30	1.98
	聽損值	.07	1	.07	.49
	年段與聽損值	.05	1	.05	.33
ㄌ	年段	.006	1	.006	.02
	聽損值	5.39	1	5.39	16.38**
	年段與聽損值	.12	1	.12	.38
ㄎ	年段	.23	1	.23	.80
	聽損值	3.22	1	3.22	11.02**
	年段與聽損值	.23	1	.23	.80

*p<.05 **p<.01

以聲母發音部位分析受試發音的正確率結果如表六所示。以全體受試論，舌面音ㄍ、ㄊ、ㄗ的正確率最高。雙唇音ㄅ、ㄆ、ㄇ次之。四組學生表現並不一致。全體學生表現最難的則是舌尖音ㄑ、ㄒ、ㄌ。四組學生亦是如此。表七則是受試學生在七種發音部位不同聲

母平均得分兩兩差異考驗結果。以全體受試論，排序最後的：舌面前、舌尖後、舌尖前三者間沒有明顯差異，其餘者都有顯著差異。進一步分析四組學生間的表現，並不一致。無論國中、國小，極重度組學生的得分顯示不同發音部位得分間沒有明顯差異者較多。

表六 發音部位正確率及排序

發音部位	注音符號	總人數 (n=588)		國中極重度 (n=120)		國中中重度 (n=92)		國小極重度 (n=88)		國小中重度 (n=92)	
		正確率	排序	正確率	排序	正確率	排序	正確率	排序	正確率	排序
雙唇	ㄅ、ㄆ、ㄇ	40.3%	2	19.7%	3	52.1%	2	35.6%	3	59.8%	1
舌面前	ㄌ、ㄎ、ㄒ	24.4%	5	12.2%	5	35.5%	5	18.6%	4	34.8%	5
舌尖	ㄉ、ㄊ、ㄋ	44.0%	3	24.0%	2	56.8%	1	41.8%	1	59.2%	2
唇齒	ㄝ	26.3%	4	10.0%	4	47.8%	3	13.6%	5	38.0%	4
舌面後	ㄍ、ㄏ	44.4%	1	25.0%	1	39.5%	4	40.9%	2	58.0%	3
舌尖後	ㄑ、ㄒ、ㄓ	18.9%	6	8.3%	6	29.6%	6	12.2%	6	28.3%	6
舌尖前	ㄗ、ㄘ、ㄙ	14.8%	7	6.9%	7	20.6%	7	10.2%	7	23.5%	7

表七 不同發音部位聲母之平均分數的差異考驗

發音部位	總人數 (n=98)	國中極重度 (n=30)	國中中重度 (n=23)	國小極重度 (n=22)	國小中重度 (n=23)
雙唇vs.舌面前	4.53**	1.92	1.52	2.44*	4.00**
雙唇vs.舌尖	-8.30**	-2.86**	-4.56**	-4.68**	-4.89**
雙唇vs.唇齒	12.20**	6.11**	6.27**	5.77**	8.86**
雙唇vs.舌面後	-3.48**	-1.98	-2.66*	-1.42	-8.80
雙唇vs.舌尖後	3.13**	1.90	0.26	2.91**	2.34*
雙唇vs.舌尖前	10.29**	4.86**	5.91**	5.18**	5.89**
舌面前vs.舌尖	-11.49**	-4.17**	-6.40**	-5.36**	-8.97**
舌面前vs.唇齒	7.73**	3.48**	3.30**	3.91**	6.00**
舌面前vs.舌面後	-7.88**	-3.50**	-4.22**	-4.13**	-4.03**
舌面前vs.舌尖後	-1.03	0.04	-1.35	0.69	-0.89
舌面前vs.舌尖前	5.37**	2.10*	3.33**	2.10*	3.10**
舌尖vs.唇齒	14.22**	6.05**	8.86**	6.40**	10.33**
舌尖vs.舌面後	5.39**	1.25	2.22*	3.84**	4.09**
舌尖vs.舌尖後	10.13**	3.73**	4.94**	5.81**	6.48**
舌尖vs.舌尖前	13.46**	4.86**	9.78**	6.54**	8.47**
唇齒vs.舌面後	-13.43**	-5.12**	-9.58**	-6.03**	-8.31**
唇齒vs.舌尖後	-7.95**	-2.99**	-4.70**	-3.20**	-5.94**
唇齒vs.舌尖前	-3.90**	-1.67	-1.00	-1.89	-3.11**
舌面後vs.舌尖後	6.28**	2.90**	2.55*	5.81**	2.61*
舌面後vs.舌尖前	11.88**	4.31**	9.20**	5.59**	6.50**
舌尖後vs.舌尖前	6.17**	1.98	4.92**	1.66	3.94**

*p<.05 **p<.01

以聲母發音方法分析受試發音的正確率結果如表八所示。以全體受試論，邊音ㄌ的正確率最高。鼻音ㄇ、ㄋ次之。四組學生表現並不

一致。全體學生表現最難的塞擦、送氣音ㄍ、ㄑ、ㄒ。四組學生亦是如此。表九則是受試在七種發音方法不同聲母之平均得分兩兩差異考

表八 發音方法正確率及排序

發音方法	注音符號	總人數 (n=588)		國中極重度 (n=120)		國中中重度 (n=92)		國小極重度 (n=88)		國小中重度 (n=92)	
		正確率	排序	正確率	排序	正確率	排序	正確率	排序	正確率	排序
塞音送氣	ㄍ、ㄑ、ㄒ	40.3%	4	22.0%	3	52.5%	4	39.4%	2	52.9%	4
塞音不送氣	ㄎ、ㄑ、ㄒ	43.0%	3	24.7%	2	55.4%	3	39.0%	3	58.3%	3
塞擦音送氣	ㄍ、ㄑ、ㄒ	16.5%	7	8.6%	7	19.0%	7	15.1%	6	23.5%	7
塞擦音不送氣	ㄑ、ㄒ、ㄑ	19.8%	6	9.2%	6	29.0%	6	10.2%	7	33.7%	6
擦音	ㄆ、ㄇ、ㄏ、 ㄌ、ㄎ、ㄑ	25.8%	5	11.5%	5	40.2%	5	19.7%	5	35.1%	5
鼻音	ㄇ、ㄋ	43.1%	2	20.0%	4	56.0%	2	37.0%	4	66.3%	1
邊音	ㄌ	49.5%	1	28.3%	1	69.6%	1	45.5%	1	64.1%	2

表九 不同發音方法聲母之平均分數差異考驗

發音方法	總人數 (n=98)	國中極重度 (n=30)	國中中重度 (n=23)	國小極重度 (n=22)	國小中重度 (n=23)
塞音送氣vs.塞音不送氣	-1.40	-7.80	-6.68	0.08	-1.69
塞音送氣vs.塞擦音送氣	10.71**	4.40**	7.00**	5.11**	5.81**
塞音送氣vs.塞擦音不送氣	8.62**	3.45**	4.50**	5.68**	3.92**
塞音送氣vs.擦音	6.82**	3.51**	2.41**	4.07**	3.86**
塞音送氣vs.鼻音	-1.71	0.54	-0.64	0.59	-2.35**
塞音送氣vs.邊音	-3.18**	-1.30	-2.37**	-0.49	-2.01
塞音不送氣vs.塞擦音送氣	12.77**	4.82**	7.89**	6.20**	8.53**
塞音不送氣vs.塞擦音不送氣	10.97**	5.08**	5.19**	5.61**	6.97**
塞音不送氣vs.擦音	9.25**	5.98**	3.21**	4.41**	6.00**
塞音不送氣vs.鼻音	-0.04	1.38	-0.11	0.46	-1.69
塞音不送氣vs.邊音	-2.23*	-0.79	-2.28**	-0.42	-1.03
塞擦音送氣vs.塞擦音不送氣	-2.07*	-0.27	-1.88	1.77	-3.32**
塞擦音送氣vs.擦音	-5.07**	-1.18	-4.45**	-1.72	-2.79**
塞擦音送氣vs.鼻音	-9.99**	-2.70**	-7.03**	-4.40**	-8.40**
塞擦音送氣vs.邊音	-10.20**	-3.51**	-7.93**	-4.39**	-6.06**
塞擦音不送氣vs.擦音	-3.44**	-0.95	-3.14**	-2.83**	-0.45
塞擦音不送氣vs.鼻音	-9.42**	-2.66**	-5.34**	-4.59**	-8.21**
塞擦音不送氣vs.邊音	-9.84**	-3.63**	-6.87**	-5.00**	-4.88**
擦音vs.鼻音	-7.67**	-2.91**	-3.32**	-3.38**	-6.46**
擦音vs.邊音	-8.41**	-3.84**	-4.85**	-3.66**	-4.47**
鼻音vs.邊音	-2.12**	-1.89	-1.97	-0.76	0.34

*p<.05 **p<.01

驗結果。以全體受試論，排序二、三、四的送氣塞音與不送氣塞音、不送氣塞音與鼻音間的得分沒有明顯差異，其餘者都有顯著差異。進一步分析四組學生間的表現並不一致。無論國中、國小，極重度組學生的得分顯示不同發音方法得分間沒有明顯差異者較多。

以上研究結果與國外文獻結果類似，尤其國中學生與國小學生表現沒有明顯差異方面。只不過 Boothroyd 與 McGarr 的研究對象是啓聰學校的學生，本研究的學生則是回歸主流者。林寶貴（民74）、劉潔心（民75）李芃娟（民87）的研究結果雖然不是完全一致，但在聽閾與構音正確度、最難發音音素、最容易發音音素方面有部份相同，也與陳小娟（民81）所做研究結果聽覺障礙學生在學習塞擦音之前錯誤率達86%一致。研究結果與聽覺障礙者聽取國語注音符號正確率類似（張蓓莉，民86）。由

以上結果對應我國常用字彙音素分析（王老得、蘇富美，民65; Cheng, 1982）卻可以發現聽覺障礙學生不容易發正確的音素，也正是常用的音素。這些難發音素將是所有啓聰教師、語言治療師的挑戰，也需要進一步深入探討為何聽覺障礙學生不容易學會這些發音。

(二)聲調清晰度

聲調語詞計6對，12個聲調。每個聲調有三次機會，總分為12分。聽覺障礙學生聲調清晰度分數如表十。平均總分為6.47，標準差為3.91。聲調清晰度為53.92%。這樣的結果顯示聽覺障礙學生的聲調正確率僅達五成，且個別差異不小。四個聲調中一、四聲正確率稍高，二、三聲較差。表八同時呈現四組學生在聲調的總分。雖然各組結果並不一致，但與整體的趨勢甚為相近。

表十 聲調清晰度分數

		聲調總分	一聲	二聲	三聲	四聲
總計	範圍	0-12	0-3	0-3	0-3	0-3
	平均	6.47	1.88	1.43	1.44	1.72
	標準差	3.91	1.10	1.05	1.11	1.18
國中中重度 N=98	範圍	3-12	1-3	0.5-3	0-3	0-3
	平均	8.93	2.67	1.87	1.98	2.41
	標準差	2.25	0.60	0.84	0.92	0.78
國中極重度 N=23	範圍	0.5-10.5	0-3	0-3	0-3	0-3
	平均	3.53	1.10	0.87	0.77	0.80
	標準差	2.95	0.99	0.87	0.85	0.93
國小中重度 N=23	範圍	1.5-12	0.5-3	0-3	0-3	0-3
	平均	8.78	2.43	2.00	1.91	2.43
	標準差	3.17	0.74	1.07	1.00	0.93
國小極重度 N=22	範圍	0-12	0-3	0-3	0-3	0-3
	平均	5.5	1.55	1.16	1.30	1.50
	標準差	4.10	1.13	1.03	1.24	1.15

表十一為聽覺障礙學生聲調清晰度與其優耳聽閾、就學年段的相關分析。由表中可以看出，聽障學生的優耳聽閾與其聲調清晰度（整體及各聲調）均有明顯相關。四聲的清晰度尚與聽覺障礙學生就讀年段有明顯相關，但其他聲調則無此結果。

表十一 聲調清晰度分數與年段及聽損值的相關

	總分	一聲	二聲	三聲	四聲
年段	.17	.10	.14	.14	.20*
聽損	.58**	.58**	.45**	.43**	.57**

*p<.05 **p<.01

進一步考驗優耳聽閾及就讀年段不同聽覺障礙學生聲調清晰表現差異。表十二顯示整體方面，中重度聽覺障礙學生表現比極重度學生

表十二 聲調清晰度分數與年段及聽損值的二因數變異數分析

	變異來源	SS	DF	MS	F
總計	年段	19.86	1	19.86	1.99
	聽損值	455.00	1	455.00	45.64**
	年段與聽損值	27.09	1	27.09	2.72
一聲	年段	.26	1	.26	.32
	聽損值	36.61	1	36.61	45.81**
	年段與聽損值	2.83	1	2.83	3.54
二聲	年段	1.08	1	1.08	1.20
	聽損值	20.51	1	20.51	22.75**
	年段與聽損值	.16	1	.16	.18
三聲	年段	1.30	1	1.30	1.30
	聽損值	20.19	1	20.19	20.24**
	年段與聽損值	2.13	1	2.13	2.13
四聲	年段	3.14	1	3.14	3.44
	聽損值	39.17	1	39.17	42.92**
	年段與聽損值	2.78	1	2.78	3.04

**p<.01

好。國中及國小學生間表現則沒有明顯差異。

(三) 短句清晰度

短句共有6句。平述句與問句各半。每句最高分為四分，總分為24分。聽覺障礙學生短句清晰度分數如表十三。平均總分為11.96，標準差為10.18。聲調清晰度為49.53%。聽覺障礙學生短句的清晰度僅達五成，且個別差異很大。平述句與疑問句間差異不大。表十三同時呈現四組學生在短句的得分。極重度組學生的平均得分均小於標準差，顯示極重度組學生表現相當分歧。至於原因為何需要進一步探討。

表十四為聽覺障礙學生短句清晰度與其優耳聽閾、就學年段的相關分析。由表中可以看出，聽障學生的優耳聽閾與其短句清晰度（整體、平述句、疑問句）均有明顯相關。聽覺障礙學生就讀年段則與其短句清晰度沒有明顯相關。

表十三 短句清晰度分數

		短句總分	平述句	疑問句
總計	範圍	0-24	0-12	0-12
	平均	11.96	5.93	6.04
N=98	標準差	10.18	5.12	5.19
國中	範圍	1-24	1-12	0-12
	中重度平均	18.00	8.72	2.57
N=23	標準差	7.23	3.88	4.35
國中	範圍	0-23.5	0-12	0-12
	極重度平均	4.90	2.33	2.57
N=30	標準差	8.03	3.90	4.35
國小	範圍	0-24	0-12	0-12
	中重度平均	17.09	8.61	8.48
N=23	標準差	8.53	4.50	4.26
國小	範圍	0-24	0-12	0-12
	極重度平均	9.93	5.11	4.82
N=22	標準差	10.69	5.26	5.45

表十四 短句清晰度分數與年段及聽損值的相關

N=98	短句總分	平述句	疑問句
年段	.15	.18	.12
聽損	.57**	.51**	.05**

**p<.01

進一步考驗優耳聽閾及就讀年段不同聽覺障礙學生短句清晰表現差異。表十五顯示無論整體、平述句、疑問句皆是中重度聽覺障礙學生表現比極重度學生好。國中及國小學生間表現則沒有明顯差異。

二、語詞、聲調、短句清晰度間之相關及差異比較

表十六為聽覺障礙學生在此三項語料得分之相關分析。表中結果顯示全體受試在此三項之得分間彼此有高度相關。如果短句最符合說話的情境，那麼由相關分析可以發現聲調的清晰度可以解釋短句清晰度74%的變異量，而語

表十五 短句知覺分數與年段及聽損值的二因數變異數分析

N=98	變異來源	SS	DF	MS	F
總計	年段	102.35	1	102.35	.25
	聽損值	2475.32	1	2475.32	33.14**
	年段與聽損值	213.23	1	213.23	2.85
平述句	年段	43.06	1	43.06	2.25
	聽損值	588.84	1	588.84	30.80**
	年段與聽損值	50.36	1	50.36	2.63
疑問句	年段	12.64	1	12.64	.65
	聽損值	649.57	1	649.57	33.26**
	年齡與聽損值	56.34	1	56.34	2.89

**p<.01

詞清晰度可以解釋短句清晰度66%的變異量。四組學生方面：語詞與短句的相關雖然也達顯著水準，但不比聲調與短句的相關為高。不過

由此或許可以說在國語中聲調對清晰度有相當的重要性。而聽覺障礙學生聲調不準的事實就變得更值得注意與探討。

表十六 短句、語詞及聲調清晰度分數的相關

項目	總人數 (n=98)		國中極重度 (n=30)		國中中重度 (n=23)		國小極重度 (n=22)		國小中重度 (n=23)	
	語詞	短句	語詞	短句	語詞	短句	語詞	短句	語詞	短句
聲調	.83**	.86**	.87**	.60**	.61**	.77**	.93**	.92**	.83**	.82**
語詞		.81**		.47**		.56**		.94**		.87**

**p<.01

為比較聽覺障礙學生在三項語料所得分數是否有明顯差異。研究者將之先換算為以100分為滿分之得分。再進行三項語料得分差異之考驗，結果如表十七所示。全體受試方面，短句

表現明顯優於語詞。聲調表現也明顯優於語詞，但是聲調與短句間沒有明顯差異。四組學生的情形也是如此。以上短句表現最優的結果與 Boothroyd (1985b) 的結論相似。

表十七 語詞、聲調、短句之清晰度平均分數的差異考驗

項目	總人數 (n=98)	國中極重度 (n=30)	國中中重度 (n=23)	國小極重度 (n=22)	國小中重度 (n=23)
聲調vs.語詞	13.04**	4.99**	9.92**	5.00**	9.72**
聲調vs.短句	1.83	1.83	-0.13	1.14	0.46
語詞vs.短句	-6.60**	-0.76	-6.32**	-2.54*	-6.28**

*p<.05 **p<.01

三、錯誤分析

(一) 語詞錯誤

全體聽覺障礙學生在韻母的錯誤分析如表十八所示。非常一致的結果是除了目標音的正確率不高外，將目標音發為其他音（其他韻母或聲母）的機會相當高。顯示出聽覺障礙學生在韻母的發音上有相當多「取代」的錯誤。表十九、二十呈現國中組、國小組的結果，幾乎也都有類似的現象。

全體聽覺障礙學生在聲母的錯誤分析如表二十一所示。非常一致的結果是除了目標音的正確率不高外，將目標音發為其他音（其他聲母或韻母）的機會相當高。顯示出聽覺障礙學生在韻母的發音上有相當多「取代」的錯誤。由表二十一中也可以看出目標音被發聲成其他

聲母的情形。或許可以提供啟聰教師、語言治療師教學參考。表二十二至二十五分別為四組受試的結果，情形也與全體受試者類似。

表十八 聽覺障礙學生韻母錯誤分析雙向表

R \ S	一	ㄩ	ㄨ	ㄌ
	一	188	0	18
ㄩ	15	279	2	1
ㄨ	8	0	219	44
ㄌ	40	0	25	167
其他	141	113	128	129
計	392	392	392	392

表二十二 國中極重度聽覺障礙學生聲母錯誤分析雙向表

	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ		
ㄅ	18	7	11	9	1	3	4	5	1	1	5	3	2	2	1	6	5	2	4	1	3	
ㄆ	3	23			1	1				5	2					1						
ㄇ	9	2	30	4	1	3	9	3	1	2	2	1	1			5	3	2	2	1	4	
ㄏ	3	3	3	12			1		1	1	1		1		2	2	2	1	1		2	
ㄏ	26	12	17	31	42	17	15	9	24	7	10	12	6	5	9	10	23	22	12	21	7	
ㄏ	5	8	2		10	21	3	2	1	6	3	2	1	2	4	9	3	6	6	5	5	
ㄏ	1	1	6	1	1	1	18	7	1	3	1	2	3	1	2	3		2	2	2	3	
ㄏ	4	1	12	6	10	2	24	34	4	2	6	5	5	3	4	6	5	3	5	2	8	
ㄏ	3	7	2		11		1	1	29	7	1	1	2	1		1	2	1	5	5		
ㄏ	3	11				2			7	35			5		1	2	5		1	4	3	1
ㄏ	1	5	1	4	1	3		5	5	2	26	3		2		4	4	1	4	2	2	
ㄏ	2	1	4	2	3	4	5	1	2		5	19	11	20	5	2	6	8	4	8	3	
ㄏ		3				3	4			4		4	10	6	5	1		2	3	2	3	
ㄏ	4	1	4	7	7	8	6	6	6	4	4	13	20	15	5	8	8	5	3	5	6	
ㄏ	3		3	5	1	5	4	1	3		4	5	1	5	9	4	14	10	5	2	5	
ㄏ		2	2	3	1	5		1		2	2	1	3	2	5	14	3	1	10	1	4	
ㄏ	3	2	2	2	2	7	3	2	4	4	2	1	5	4	11	5	7	3	2	6	6	
ㄏ	3	2		3	5	6		1	1		1	2	5	3	4	4	1	5	8	9	1	
ㄏ				2		1		1		1	1	1	2	2	3	1	1	1	7	3	2	
ㄏ	2			1		1		2	1			2		2	3	1	1	8	3	13	2	
ㄏ	1				1	4		2			1	4	1	2	3	1	7				10	
其他	26	29	21	27	23	22	23	36	29	34	44	33	42	40	45	27	30	36	30	29	43	
計	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	

表二十三 國中中重度聽覺障礙學生聲母錯誤分析雙向表

	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ		
ㄅ	39	1	4	14	3	1			5	1	2	2			2	2	3		2	1	
ㄆ	6	38		1			2	2		8	3	1						1		3	
ㄇ	10		67	2			13	3								1				3	
ㄏ	2	1		44	2	1		1		2				2	3	6	2	2		1	
ㄏ	18	13	2	21	61	7	3	1	16	1	4	3		2	4	18	12	7	13	3	
ㄏ	1	7	1		4	48	2	1	1	1	5			1		7		1		2	
ㄏ			6				36	10					1							3	4
ㄏ	1		1				25	64			3			3		1	2		2	10	
ㄏ			1		10	2			53	2	1		1	3		1	3	1	5	1	
ㄏ		16			1	3			4	59	3	2	1	1	6		1	7	2		
ㄏ		6	1	1	2	6		2	1	10	52				3	3		4		4	
ㄏ	3			1			1		1			37	14	16	6	3	2	7		1	
ㄏ			1	1						1		3	22	5	1	1		2		1	
ㄏ	1	1							1		16	26	39		1	3	1	2	4		
ㄏ			1		1	3	3	1	1		2	5	5	10	31	8	12	19	5	6	6
ㄏ				1		6			1				2	1	4	26			32	1	
ㄏ	1		1	2		5			1	1	2	1		3	10	10	23	3	2	2	2
ㄏ					1	3	1			1		1	3	2	1	3	12		2	7	
ㄏ	1	1			1				1	1			1		5			10	2	2	
ㄏ	1		1	1	2	2				1			1			7	9	8	35	2	
ㄏ								5						1	7	2	1	3		29	
其他	9	6	6	17	8	5	6	2	7	7	10	21	20	11	20	10	10	12	8	7	18
計	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92

表二十四 國小極重度聽覺障礙學生聲母錯誤分析雙向表

	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ	ㄏ			
ㄅ	26	8	8	6	5	2	2		5	3		2	1		1	2	3	2	3	2	3	
ㄆ	5	28	2	2		1			4								1	1			1	
ㄇ	6		40	5		13	1			1				1	6	1	3	2	1		3	
ㄏ	3	3	1	12		1	1			4				1	3	3		3			2	
ㄏ	23	12	5	18	49	17	9	12	20	5	5	5	2	2	8	4	20	14	8	17	6	
ㄏ	2	5		1	3	36	1		2	3	4	1	1	2	1	9		1	4	3	1	
ㄏ	2	1	4	8			25	10		1	2	1	1		1	1	2	2	1	1	1	
ㄏ	7	2	9	5	10	8	14	37	2	1		5	1	3	7	7	6	9	5	8	12	
ㄏ					5				28	5		2	1	1	1			2			1	
ㄏ		7		1	1			1	8	40			1	1			2		2	2	2	
ㄏ		4	2	5	1		2	2	7	6	40			1	1	2	2	4	1	1		2
ㄏ	2							2			4	16	13	15	4	2	5	5	1		1	
ㄏ												5	16	5	1	2			2	2		1
ㄏ													13	15	17			2	1	3	3	1
ㄏ		1	1			2								2	1	8	3	4	7	1	8	3
ㄏ		3				2				2	1	3	2	4	1	12	2			11	1	1
ㄏ				1						2	1	5	1	9	11	7	7	6	6	3	6	
ㄏ							2	1			2	1		1	3	1	3		3		2	
ㄏ					1	1			1		1	1					3	1	12	2	3	
ㄏ			1								1			1			3	4	4		12	
ㄏ				1	5	3	3	1	4		1	2	5	3	3	8	3	3	2	3	2	16
其他	12	14	14	19	10	15	18	18	15	15	22	22	26	23	26	22	17	20	15	20	25	
計	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	

療師在訓練時注意。表二十七、二十八呈現國中組、國小組的結果，幾乎也都有類似的現象。

表二十七 國中聽覺障礙學生（極重度\中重度）聲調錯誤雙向分析表

S \ R	一聲	二聲	三聲	四聲
一聲	66\123	35\15	40\7	33\7
二聲	22\2	52\86	27\24	26\5
三聲	13\5	22\24	46\91	21\11
四聲	33\4	22\7	27\8	48\111
其他	46\4	49\6	40\8	52\4
計	180\138	180\138	180\138	180\138

表二十八 國小聽覺障礙學生（極重度\中重度）聲調錯誤雙向分析表

S \ R	一聲	二聲	三聲	四聲
一聲	68\112	20\16	14\9	12\11
二聲	12\2	51\92	18\15	13\3
三聲	8\6	26\14	57\88	10\6
四聲	18\6	15\5	17\18	66\112
其他	26\12	20\11	26\8	31\6
計	132\138	132\138	132\138	132\138

結論與建議

一、結論

本研究以25個詞對（其語音特性包括：韻母舌位高低、舌位前後、塞音送氣與否，塞擦音送氣與否，發音部位不同之塞音，發音部位不同之塞音與鼻音，塞擦音與擦音，鼻音）、12個聲調詞對，及6個短句為語料探討98名中重度以上回歸主流聽覺障礙學生的說話清晰度。以錄音方式記錄受試的語音，再由196名從未或甚少與聽覺障礙學生接觸的大學生聽取錄音帶

並記下所聽到的字彙。研究者再根據所記下的字彙音素評分。研究結果發現，平均而言，聽覺障礙學生的語詞清晰度為30.74%，聲調清晰度為53.92%，短句清晰度為49.83%。各項清晰度均與聽覺學生優耳聽閾有明顯相關，中重度組聽障學生表現優於極重度組學生。但國中與國小學生間沒有明顯差異。語詞、聲調、短句之清晰度彼此之間亦呈顯著相關。以發音部位分析，聽覺障礙學生舌面後音發音正確率最高，舌尖音發音正確率最低。以發音方法分析，聽覺障礙學生邊音發音正確率最高，塞擦送氣音發音正確率最低。錯誤分析的結果顯示聽覺障礙學生語詞及聲調的發音正確率低，錯誤情形相當分歧。

本研究以有限的詞對（包括了21個聲母及4個韻母）與短句作為語料探討聽覺障礙學生的說話清晰度，這些語料自然不能代表所有的說話，因此所得結論不能做廣泛的推論。由不熟悉聽覺障礙者的大學生以聽錄音帶的方式評量聽覺障礙學生說話的清晰度，或許是造成清晰度低的另一個原因。選取這些大學生時研究者假設他們都能正確記下所聽到的詞彙，是本研究的另一項限制。

二、建議

根據研究發現，研究者擬提出下列建議，作為未來研究或教學參考。

（一）除知覺、語音學分析外，應該針對聽覺障礙學生說話清晰度進行聲學分析。進一步瞭解聽覺障礙學生說話清晰度低落的原因，以期找出有效的教學或訓練方法。

（二）優耳聽閾、失聰年齡、生理年齡相當的聽覺障礙學生說話清晰度有明顯差異，原因為何值得進一步探究。

（三）聽覺障礙學生說話訓練應強調聲調部份。

（四）除本研究所探討的語詞、聲調清晰度外，應再探討聽覺障礙學生的嗓音、說話速

度、音量等情形。

(五) 除了強調以「聽」學習說話外，針對極重度聽覺障礙學生應再嘗試利用其他輔具如觸覺輔助器等，訓練聽覺障礙學生說話，並進行實驗研究。

(六) 根據錯誤分析，進一步探討容易被念錯音與目標音間的聲學、語音學差異，並研擬教學策略，進行教學實驗，驗證教學效果。

參考文獻

一、中文部份

王老得、蘇富美(民65)：中國語音均衡字彙表之編製。中華民國耳鼻喉科醫學會雜誌 14, 2, 7-16頁。

李芃娟(民87)：聽障學童國語塞擦音清晰度研究。國立彰化師範大學博士論文，未發表。

林寶貴(民74)：聽覺障礙兒童語言障礙與構音能力之研究。特殊教育研究學刊，1期、2期，141-164頁、127-162頁。

張蓓莉(民86)：聽覺障礙學生注音符號聽取能力研究。特殊教育研究學刊，15期，151-171頁。

陳小娟(民81)：聽覺障礙學生塞擦音教學探討。台南師院學報，25期，345-362頁。

劉潔心(民75)：臺北市國民小學一年級聽覺障礙學生國語因素構音能力及其相關因素之探討。特殊教育研究學刊。

二、英文部份

Bench, R. J. (1992). *Communication skills in hearing impaired children*. Ca: Singular Publishing Group.

Boothroyd, A. (1985a). Residual hearing and the problem of carry-over in the speech of the deaf. *ASHA report*, 15, 8-14.

Boothroyd, A. (1985b). Evaluation of speech production of the hearing impaired: some benefits of forced-choice testing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 28, 185-196.

Carney, A. (1986). Understanding speech intelligibility in the hearing impaired. *Topics Land Disord*, 6, 47-59.

Cheng, C. M. (1982). Analysis of present-day Mandarin. *Journal of Chinese*, 10, 281-358.

Connolly, J. H. (1986). Intelligibility : a linguistic view. *British Journal of Disorders of Communication*, 21, 371-376.

Dongilli, P. A. Jr. (1994). Semantic context and speech intelligibility. In J. A. Till K. M. Yorkston, & D. R. Beukelan (eds). *Motor speech disorders: advances in Assessment and treatment*. Baltimore: Paul H. Brookes.

Elfenbein, J. L., Hardin-Jones, M. A. & Davis, J. M. (1994). Oral Communication skills of children who are hard of hearing. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 216-226.

Evans, L. (1989). Some effects of total communication as perceived by parents of deaf children. *Journal of the British Association of Teachers of the Deaf*, 12, 5, 142-146.

Gordon-Brannan, M. (1994). Assessing intelligibility: children's expressive phonologies. *Topics in Language Disorders*, 14, 2, 17-25.

Hammen, V. L., Yorkston, K. M., & Dowden, P. (1990). Index of contextual intelligibility: impact of semantic context in dysarthria. In C. A. Moore, et al. (eds).

- Dysarthria and apraxia of speech: perspectives on management.* Baltimore: MD: Paul H. Brookes.
- Ling, D. (1976). *Speech and the hearing impaired child: theory and practice.* Washington. D C: Alexander Graham Bell Association of the Deaf.
- Kent, R. D. (1992). Introduction. In R. D. Kent ed. *Intelligibility in speech disorders: Theory, Measurement, and Management.* Netherland: John Benjamins.
- Kent, R. D. & Read, C. (1994). *The acoustic analysis of speech.* San Diego, Ca.: Singular.
- Levitt, H. & Stromberg, H. (1983). *Segmental characteristics of the speech of hearing impaired children: factors affecting intelligibility.* In Hochberg, I., Levitt, H. & Osberger, M. J. eds. *Speech of the Hearing impaired.* Baltimore: University Park Press.
- MaGarr, N. (1983). The intelligibility of deaf speech to experienced and inexperienced listeners. *Journal of Speech and Hearing research, 26,* 451-458.
- MaGarr, N. (1987). Communication skills of hearing-impaired children in schools for the deaf. Language and communication skills of deaf children. Ed. By H. Levitt, N. S. McGarr, N. & D. Geffner, ASHA Monographs, 26, Washington DC: American Speech-Language-Hearing Association.
- Markides, A. (1988). Speech intelligibility: auditory-oral approach versus total communication. *Journal of British Association of Teachers of the Deaf, 12,* 136-141.
- Metz, D. E., Schiavetti, N., & Silter, R. W. (1990). Acoustic dimensions of hearing-impaired speakers' intelligibility: segmental and supra-segmental characteristics. *Journal of Speech and Hearing Research, 33,* 476-487.
- Monsen, R. B. (1978). Toward measuring how well hearing-impaired children speak. *Journal of Speech and Hearing Research, 21,* 197-219.
- Monsen, R. B. (1981). A usable test of speech intelligibility of deaf talkers. *American Annals of the Deaf, 21,* 197-219.
- Monsen, R. B. (1983). The oral speech intelligibility of hearing-impaired talkers. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 48,* 286-296.
- Most, T., Weisel, A. & Lev-Matezky, A. (1996). Speech intelligibility and the evaluation of personal qualities by experienced and inexperienced listeners. *The Volta Review, 98, 4,* 181-190.
- Osnerger, M. J. (1992). *Speech intelligibility in the hearing-impaired: research and clinical implications.* In R. D. Kent, ed. *Intelligibility in Speech Disorders: Theory, Measurement, and Management.* Netherland: John Benjamins.
- Riddel, J., McCauley, R. J., Mulligan, M. & Tandan, R. (1995). Intelligibility and phonetic contrast errors in high intelligible speakers with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Speech and Hearing Research, 38,* 304-314.
- Samar, V. I., & Metz, D. E. (1988). Criterion validity of speech intelligibility rating-scale procedures for the hearing impaired population. *Journal of Speech*

- and Hearing Research*, 38, 304-314.
- Schiavetti, N. (1992). *Scaling procedures for the measurement of speech intelligibility*. In R. D. Kent, ed. *Intelligibility in Speech Disorders: Theory, Measurement, and Management*. Netherlands: John Benjamins.
- Silber, R. W., Schiavetti, N. & Metz, D. E. (1983). Contextual effects in the measurement of hearing-impaired speakers' intelligibility. *Journal of Speech and Hearing Research*, 26, 30-34.
- Smale, A. G. (1988). *The intelligibility of the speech of orally educated, pre-lingually deaf adolescent*. In I. G. Taylor, ed. *The education of the deaf: current perspectives*, Vol. IV. London: Croom Helm.
- Smith, C. R. (1975). Residual hearing and Speech production in deaf children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 18, 795-811.
- Stevens, K. N., Nickerson, R. S. & Rollins, A. M. (1983). *Supra-segmental and postural aspects of speech production and their effect on articulatory skills and intelligibility*. In Hochberg, I., Levitt, H. & Osberger, M. J. eds. *Speech of the Hearing impaired*. Baltimore: University Park Press.
- Weismer, G., & Martin, R. E. (1992). Acoustic and perceptual approaches to the study of intelligibility. In R. D. Kent (ed). *Intelligibility in speech disorders: theory, measurement and management*. Philadelphia: John Benjamins Publishing Co.

Bulletin of Special Education 2000, 18, 53—78

National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

THE PERCEPTUAL ANALYSIS OF SPEECH INTELLIPIBILITY IN STUDENTS WITH HEARING IMPAIRMENT

Bey-Lih Chang

National Taiwan Normal University

ABSTRACT

Speech materials of this study consisted of twenty-five disyllabic, paired words, 12 tone-paired words, and 6 short sentences. They were produced by a group of 98 mainstreamed students with moderate to profound hearing impairments. The speech materials involved vowel height, vowel frontness, stop-aspiration vs. stop-unaspiration, affricate-aspiration vs. affricate-unaspiration, stop with different articulation places, stop vs. nasal, affricate vs. stop, nasal.

One hundred and ninety-six hearing college students were invited to serve as the perceptual judges. The average speech intelligibility of all subjects in vocabulary was 30.74%, 53.92% in tone, and 49.83% in short sentence. Students with moderate to severe hearing loss had better performance than that of students with profound hearing loss. There was no significant difference between primary and junior high school students. There were significant correlation among intelligibility of articulation in vocabulary, tone, and sentence. In terms of articulation place, velar sounds were the easiest ones, whereas the apical sounds were the most difficulty ones for hearing impaired students. In terms of articulation methods, the lateral were the easiest ones, whereas both affricate-unaspirated and affricate-aspirated were the most difficulty ones.

Key words: perceptual analysis, speech intelligibility, hearing impairment